

Unidad Didáctica

“Neumática e hidráulica”

4º ESO

Propiedades de los fluidos, principios básicos

Presión: se define como la relación entre la fuerza ejercida sobre la superficie de un cuerpo.

$$\text{Presión} = \text{Fuerza} / \text{Superficie}$$

Unidades: 1 atmósfera \approx 1 bar = 1 kg/cm² = 10⁵ pascal

Caudal: es la cantidad de fluido que atraviesa la unidad de superficie en la unidad de tiempo.

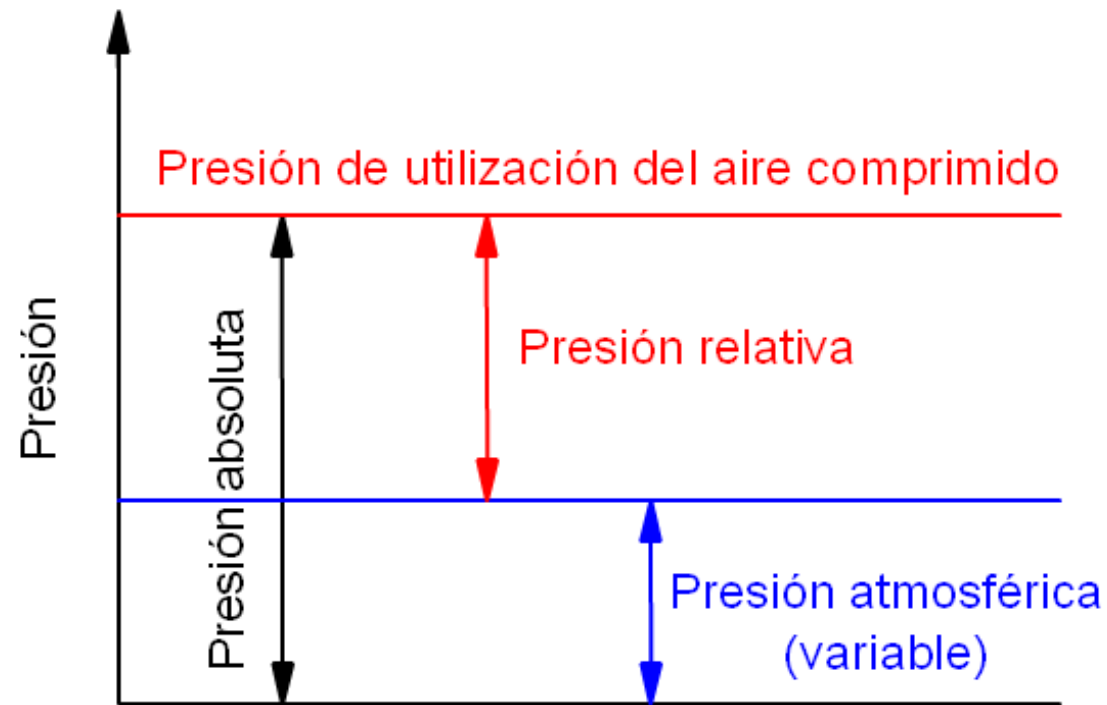
$$\text{Caudal} = \text{Volumen} / \text{tiempo}$$

Potencia: es la presión que ejercemos multiplicada por el caudal.

$$W(\text{potencia}) = \text{Presión} * \text{Caudal}$$

Presión atmosférica, absoluta y relativa

Los manómetros indican el valor de presión relativa



Ventajas del aire comprimido



- Es abundante (disponible de manera ilimitada).
- Transportable (fácilmente transportable, además los conductos de retorno son innecesarios).
- Se puede almacenar (permite el almacenamiento en depósitos).
- Resistente a las variaciones de temperatura.
- Es seguro, antideflagrante (no existe peligro de explosión ni incendio).
- Limpio (lo que es importante para industrias como las químicas, alimentarias, textiles, etc.).
- Los elementos que constituyen un sistema neumático, son simples y de fácil comprensión).
- La velocidad de trabajo es alta.
- Tanto la velocidad como las fuerzas son regulables de una manera continua.
- Aguanta bien las sobrecargas (no existen riesgos de sobrecarga, ya que cuando ésta existe, el elemento de trabajo simplemente para sin daño alguno).

Desventajas del aire comprimido



- Necesita de preparación antes de su utilización (eliminación de impurezas y humedad).
- Debido a la compresibilidad del aire, no permite velocidades de los elementos de trabajo regulares y constantes.
- Los esfuerzos de trabajo son limitados (de 20 a 30000 N).
- Es ruidoso, debido a los escapes de aire después de su utilización.
- Es costoso. Es una energía cara, que en cierto punto es compensada por el buen rendimiento y la facilidad de implantación.

Fundamentos físicos



La ley de los gases perfectos relaciona tres magnitudes, presión (P), volumen (V) y temperatura (T), mediante la siguiente fórmula:

$$P * V = m * R * T$$

Donde :

P = presión (N/m²).

V = volumen específico (m³/kg) .

m = masa (kg).

R = constante del aire (R = 286,9 J/kg*°k).

T = temperatura (°k)

Fundamentos físicos

- Si mantenemos constante la temperatura tenemos:

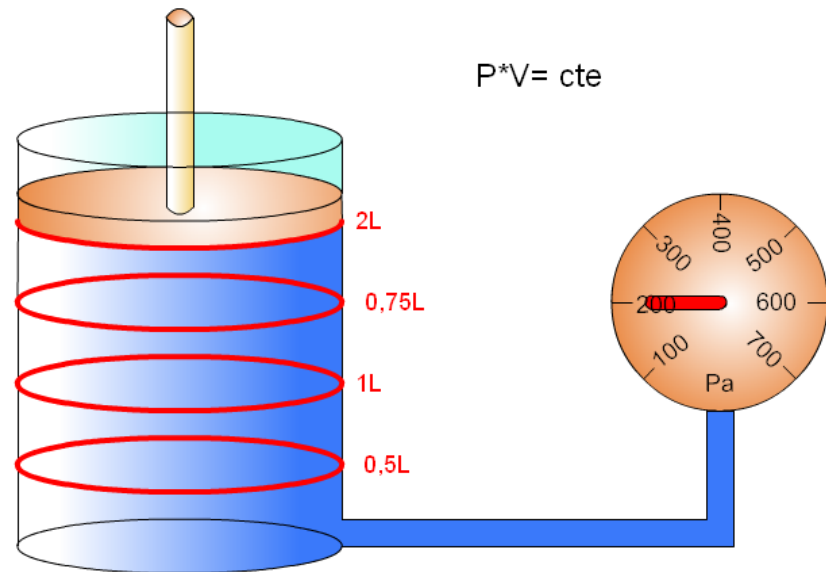
$$P * V = \text{cte.}$$

Luego en dos estados distintos tendremos:

$$P_1 * V_1 = P_2 * V_2$$

$$P_1 / P_2 = V_2 / V_1$$

ley de Boyle-Mariotte



Fundamentos físicos



Si ahora mantenemos la presión constante tenemos.

$$V/T = \text{cte.}$$

Luego en dos estados distintos tendremos:

$$V_1/T_1 = V_2/T_2$$

ley de Gay-Lussac

Si ahora mantenemos el volumen constante tenemos.

$$P/T = \text{cte.}$$

Luego en dos estados distintos tendremos:

$$P_1/T_1 = P_2/T_2$$

ley de Charles

Fluidos hidráulicos

El Principio de Pascal, que dice así: Cuando se aplica presión a un fluido encerrado en un recipiente, esta presión se transmite instantáneamente y por igual en todas direcciones del fluido.

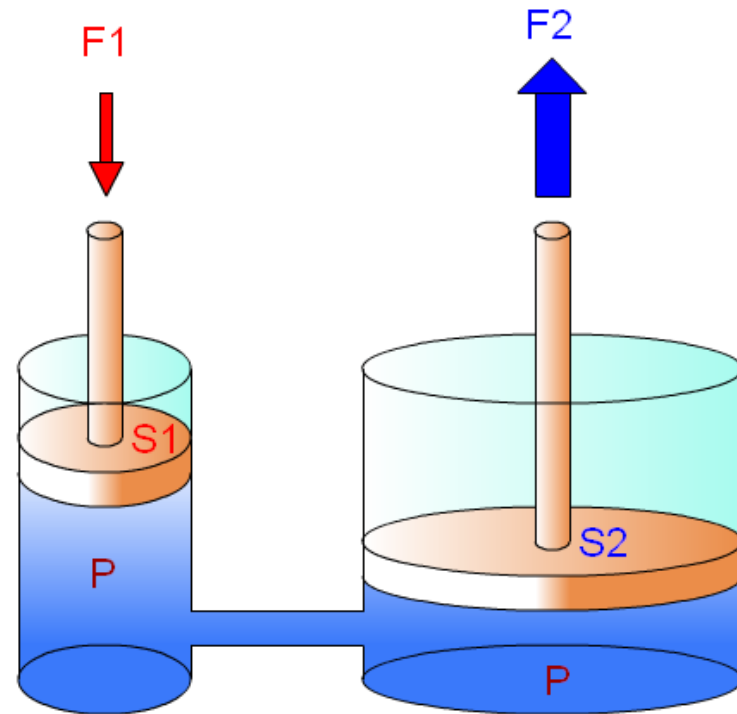
$$P = F_1/S_1 \text{ y } P = F_2/S_2$$

Por lo que podemos poner

$$F_1/S_1 = F_2/S_2$$

otra forma de expresarlo es:

$$F_1 * S_2 = F_2 * S_1$$



Fluidos hidráulicos, oleohidráulicos

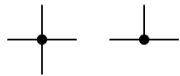

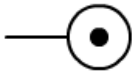




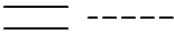
Las **ventajas** de la oleohidráulica son:

- Permite trabajar con elevados niveles de fuerza o momentos de giro.
- El aceite empleado en el sistema es fácilmente recuperable.
- La velocidad de actuación es fácilmente controlable.
- Las instalaciones son compactas.
- Protección simple contra sobrecargas.
- Pueden realizarse cambios rápidos de sentido.




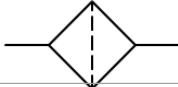
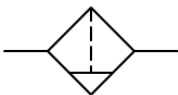
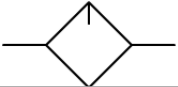

Desventajas de la oleohidráulica son:

- El fluido es más caro.
- Se producen pérdidas de carga.
- Es necesario personal especializado para la manutención.
- El fluido es muy sensible a la contaminación.










Símbolos

Conexiones	
Símbolo	Descripción
	Unión de tuberías.
	Cruce de tuberías.
	Fuente de presión, hidráulica, neumática.
	Escape sin rosca.
	Escape con rosca.
	Retorno a tanque.
	Unidad operacional.
	Unión mecánica, varilla, leva, etc.

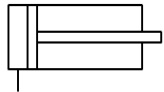
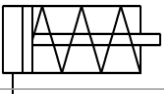
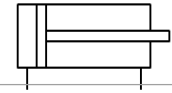
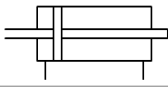
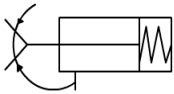
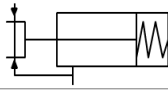
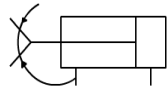
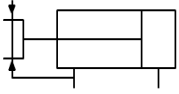
Símbolos

Medición y mantenimiento	
Símbolo	Descripción
	Manómetro.
	Termómetro.
	Indicador óptico. Indicador neumático.
	Filtro.
	Filtro con drenador de condensado, vaciado manual.
	Lubricador
	Unidad de mantenimiento, filtro, regulador, lubricador. Gráfico simplificado.

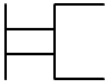
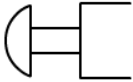
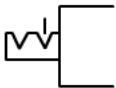
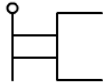
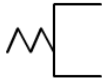
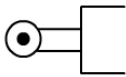

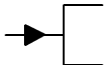
Símbolos

Bombas, compresores y motores	
Símbolo	Descripción
	Bomba hidráulica de flujo unidireccional.
	Compresor para aire comprimido.
	Depósito hidráulico.
	Depósito neumático.
	Motor neumático 1 sentido de giro.
	Motor neumático 2 sentidos de giro.
	Cilindro basculante 2 sentidos de giro.
	Motor hidráulico 1 sentido de giro.
	Motor hidráulico 2 sentidos de giro.

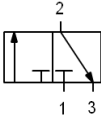
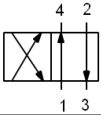
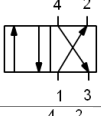
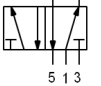
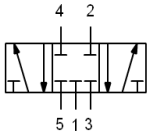
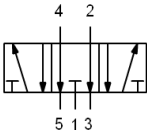
Símbolos

Mecanismos (actuadores)	
Símbolo	Descripción
	Cilindro de simple efecto , retorno por esfuerzos externos.
	Cilindro de simple efecto , retorno por muelle.
	Cilindro de doble efecto , vástago simple.
	Cilindro de doble efecto , doble vástago.
	Pinza de apertura angular de simple efecto.
	Pinza de apertura paralela de simple efecto.
	Pinza de apertura angular de doble efecto.
	Pinza de apertura paralela de doble efecto.

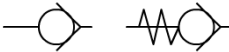
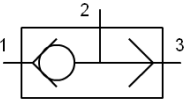
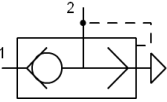
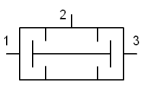
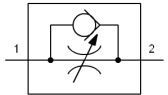
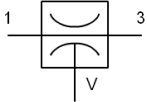
Símbolos

Accionamientos	
Símbolo	Descripción
	Mando manual en general, pulsador.
	Botón pulsador, seta, control manual.
	Mando con bloqueo, control manual.
	Mando por palanca, control manual.
	Muelle, control mecánico.
	Rodillo palpador, control mecánico.
	Presurizado neumático.
	Presurizado hidráulico.

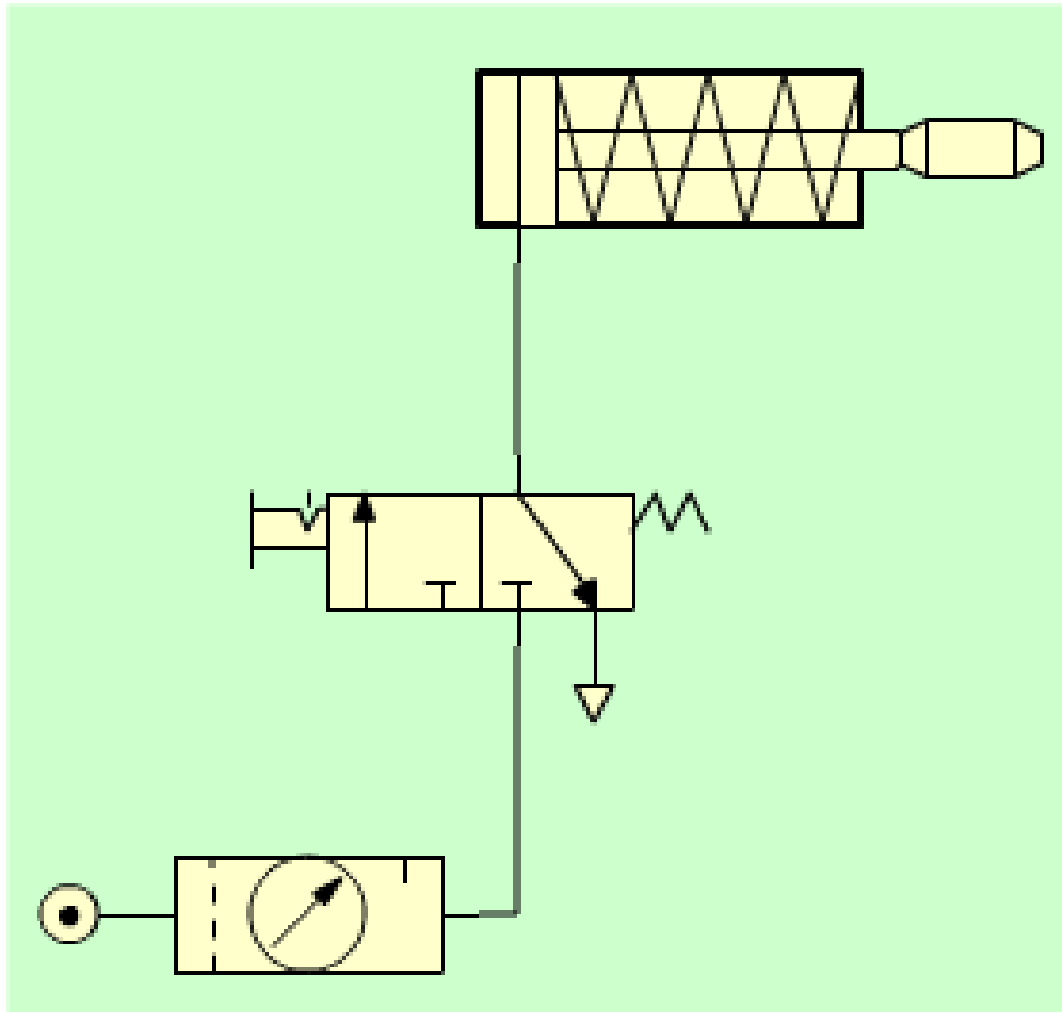
Símbolos

Válvulas direccionales	
Símbolo	Descripción
	Válvula 3/2 en posición normalmente cerrada.
	Válvula 4/2.
	Válvula 4/2.
	Válvula 5/2.
	Válvula 5/3 en posición normalmente cerrada.
	Válvula 5/3 en posición de escape.

Símbolos

Válvulas de control	
Símbolo	Descripción
	Válvula de bloqueo (antirretorno).
	Válvula O (OR). Selector.
	Válvula de escape rápido, Válvula antirretorno.
	Válvula Y (AND).
	Válvula estranguladora unidireccional. Válvula antirretorno de regulación regulable en un sentido
	Eyector de vacío. Válvula de soplado de vacío.

Circuito neumático

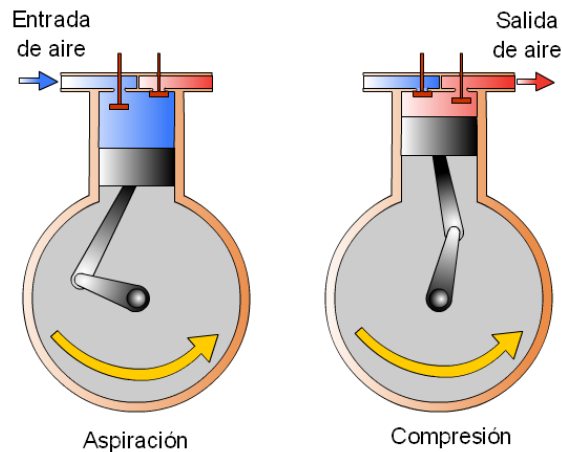


Elementos básicos de un circuito neumático

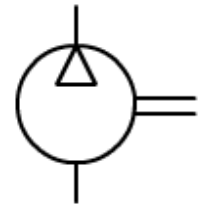
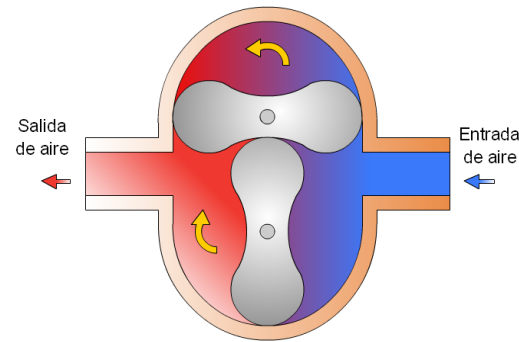
- El generador de aire comprimido
- Las tuberías y los conductos
- Los actuadores
- Los elementos de mando y control

Producción y distribución del aire comprimido

Compresor de émbolo

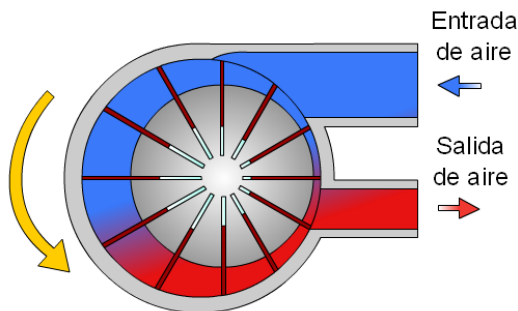


Compresor de husillo o Roots

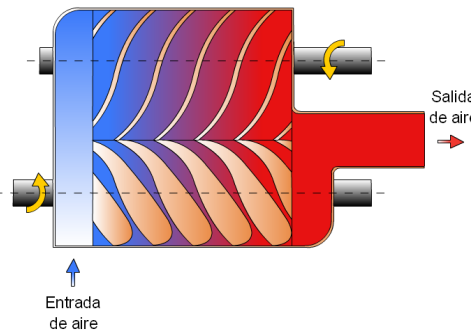


Símbolo de compresor

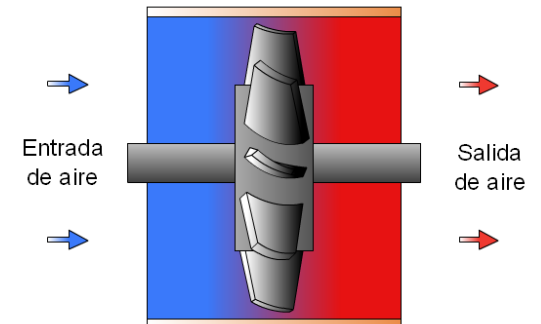
Compresor de paletas



Compresor de tornillo

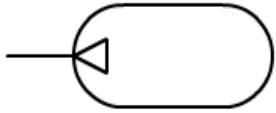


Turbocompresor



Producción y distribución del aire comprimido

El depósito



Símbolo del depósito



Compresor y depósito

Unidad de mantenimiento



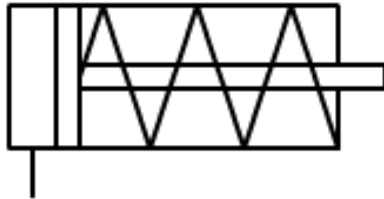
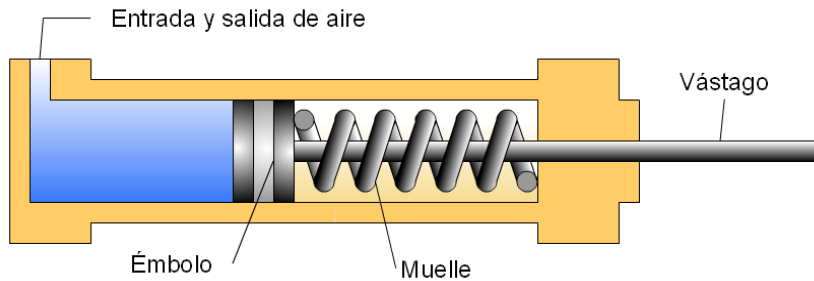
Símbolo de la unidad de mantenimiento

Tubo de polietileno

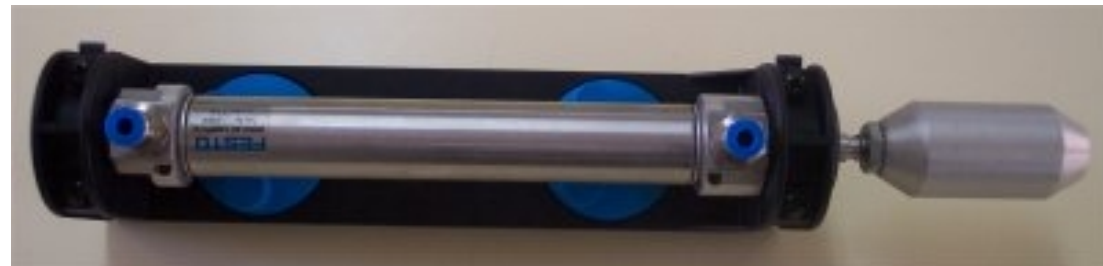
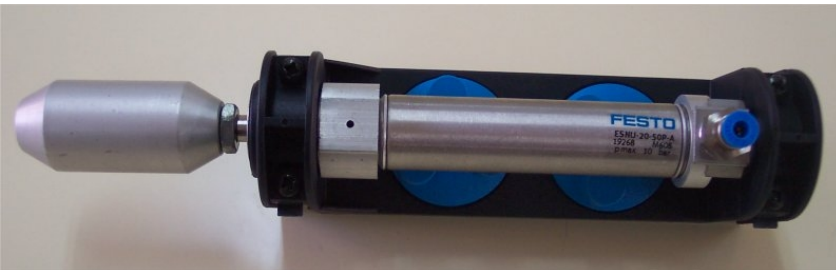
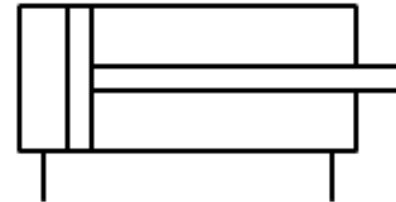
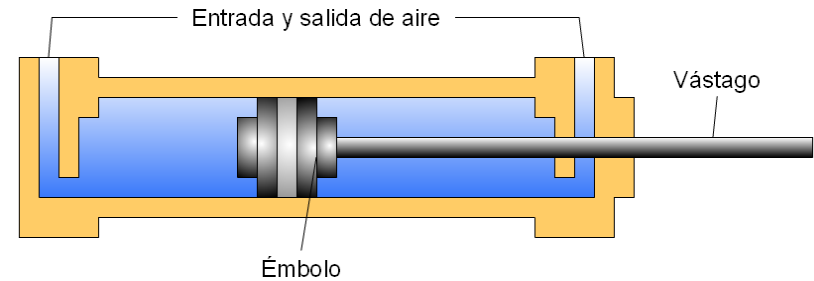


Elementos de trabajo: actuadores

Cilindro de simple efecto

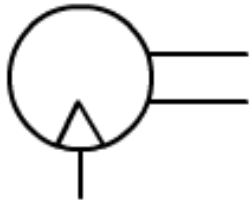
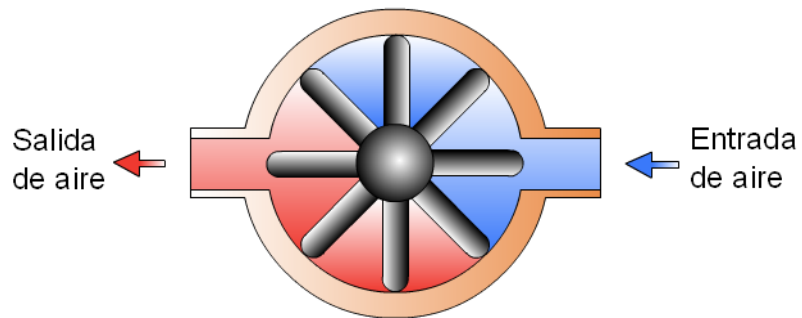


Cilindro de doble efecto

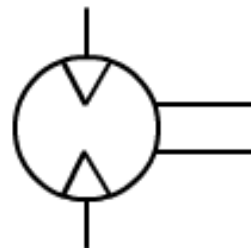
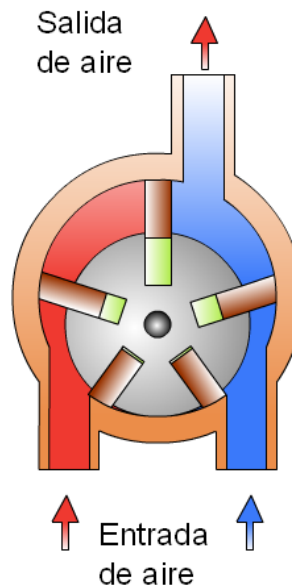


Elementos de trabajo: actuadores

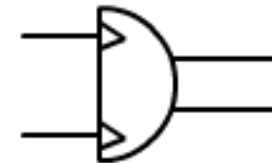
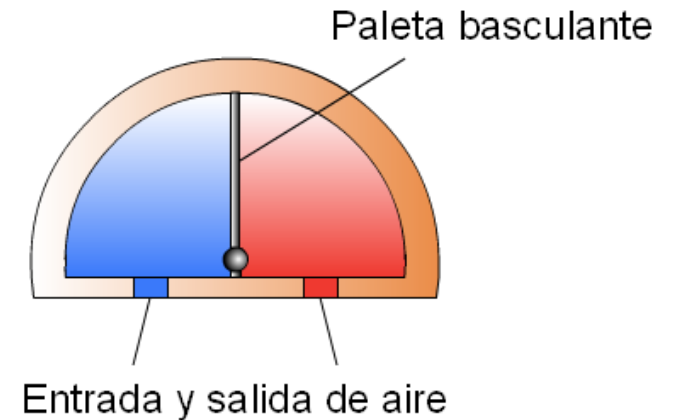
Motor de paletas



Motor de paletas doble sentido

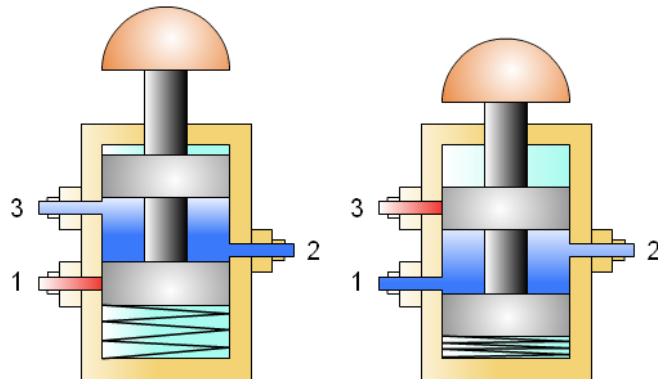


Cilindro basculante



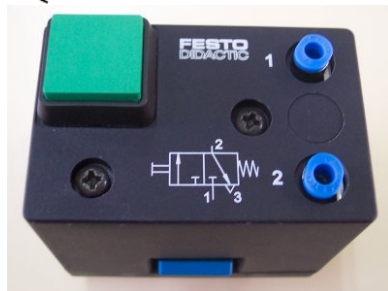
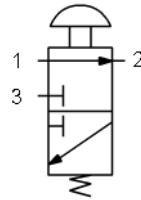
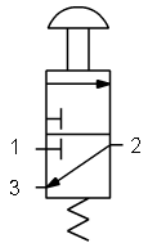
Elementos de mando: válvulas

Válvula 3/2

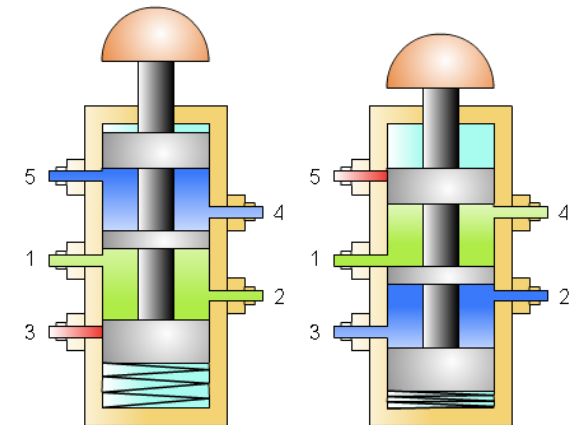


REPOSO

PULSADA

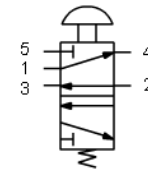
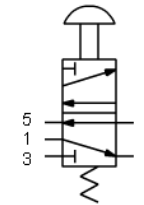


Válvula 5/2



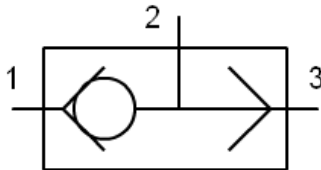
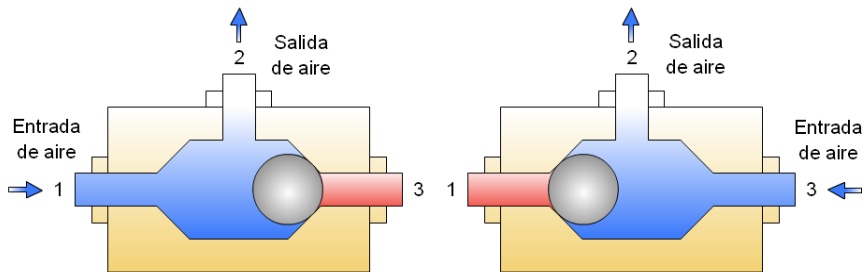
REPOSO

PULSADA

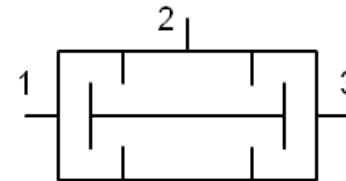
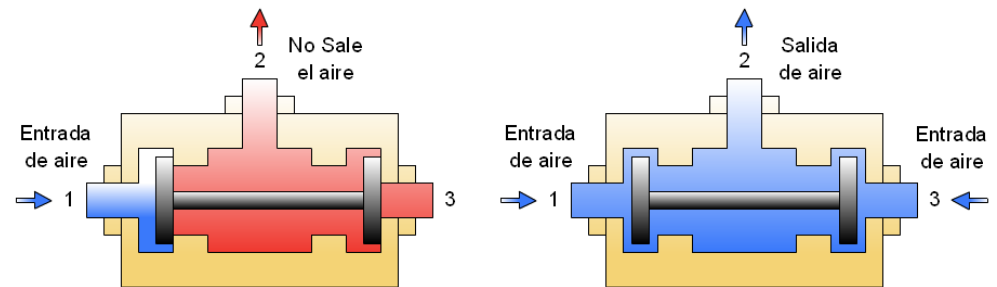


Elementos de mando: válvulas

Válvula OR

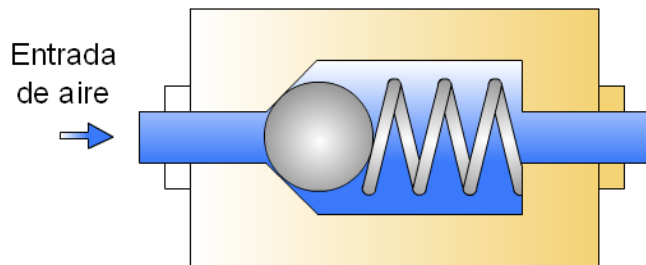


Válvula AND

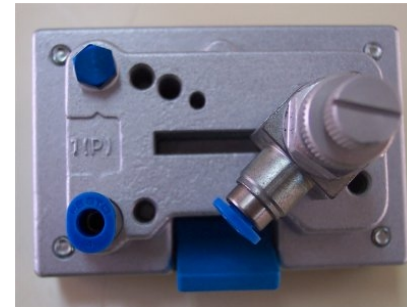
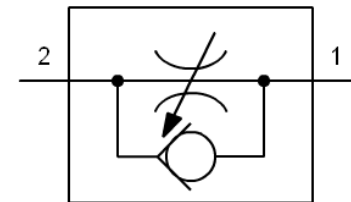
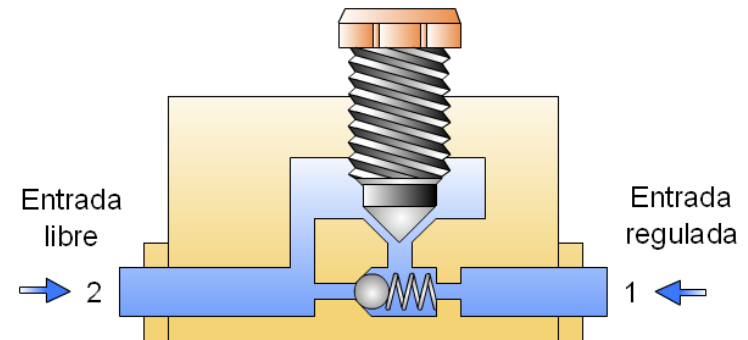


Elementos de mando: válvulas

Válvula antirretorno

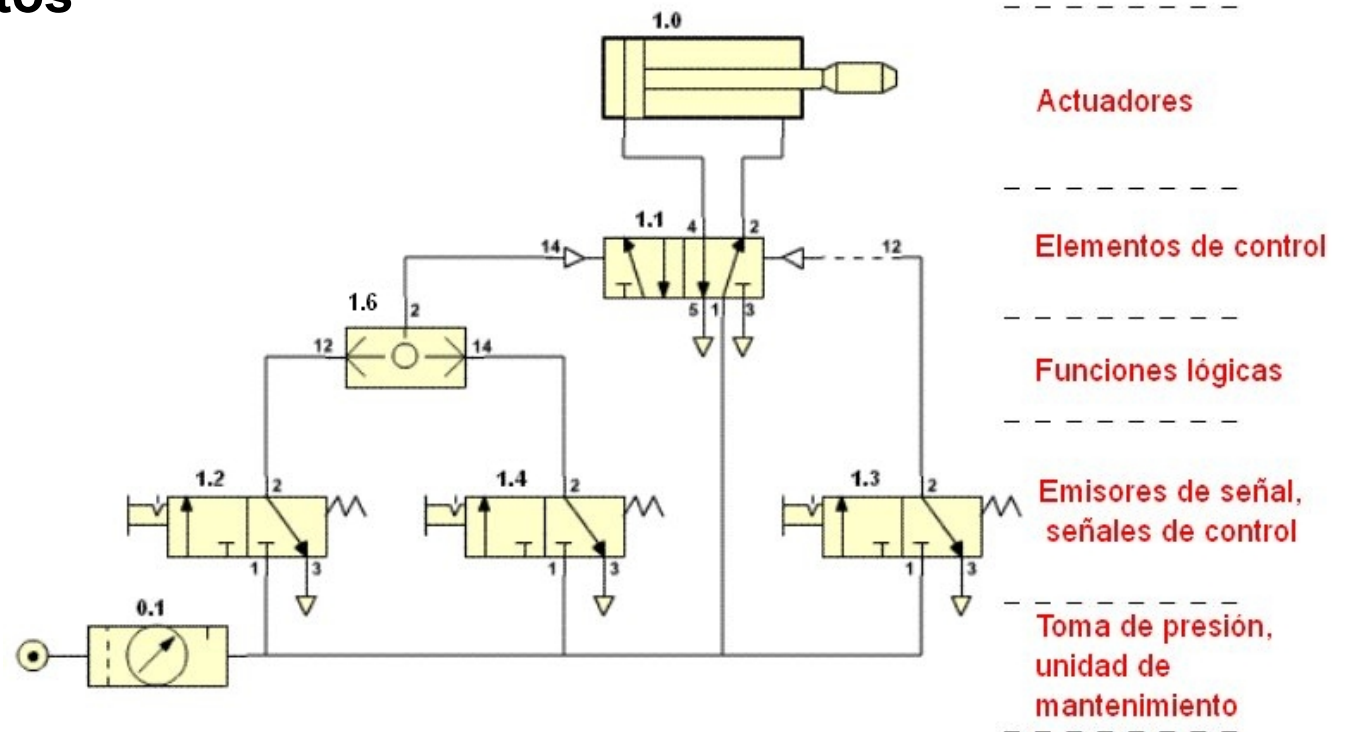


Válvula estranguladora unidireccional



Diseño de circuitos neumáticos

Colocación de elementos

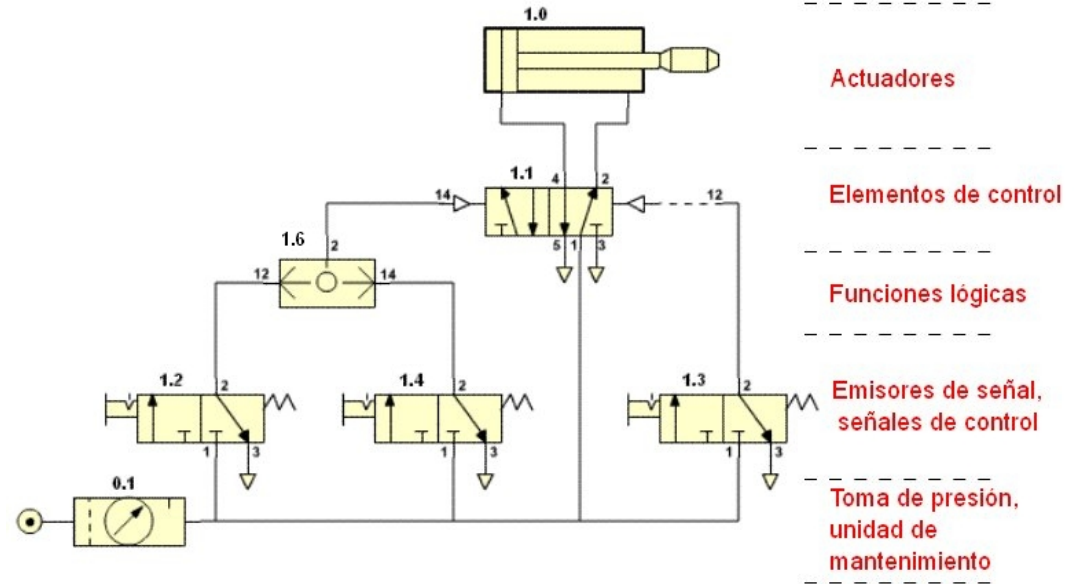


- Actuadores.
- Elementos de control.
- Funciones lógicas.
- Emisores de señal, señales de control.
- Toma de presión y unidad de mantenimiento.

Diseño de circuitos neumáticos

Designación de componentes

Designación de componentes	Números
Alimentación de energía	0.
Elementos de trabajo	1.0, 2.0, etc.
Elementos de control o mando	.1
Elementos ubicados entre el elemento de mando y el elemento de trabajo	.01, .02, etc.
Elementos que inciden en el movimiento de avance del cilindro	.2, .4, etc.
Elementos que inciden en el movimiento de retroceso del cilindro	.3, .5, etc.

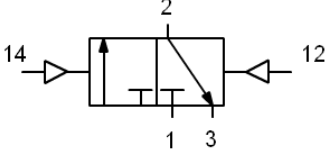
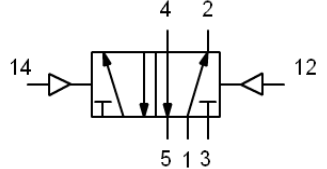


Diseño de circuitos neumáticos

Designación de conexiones

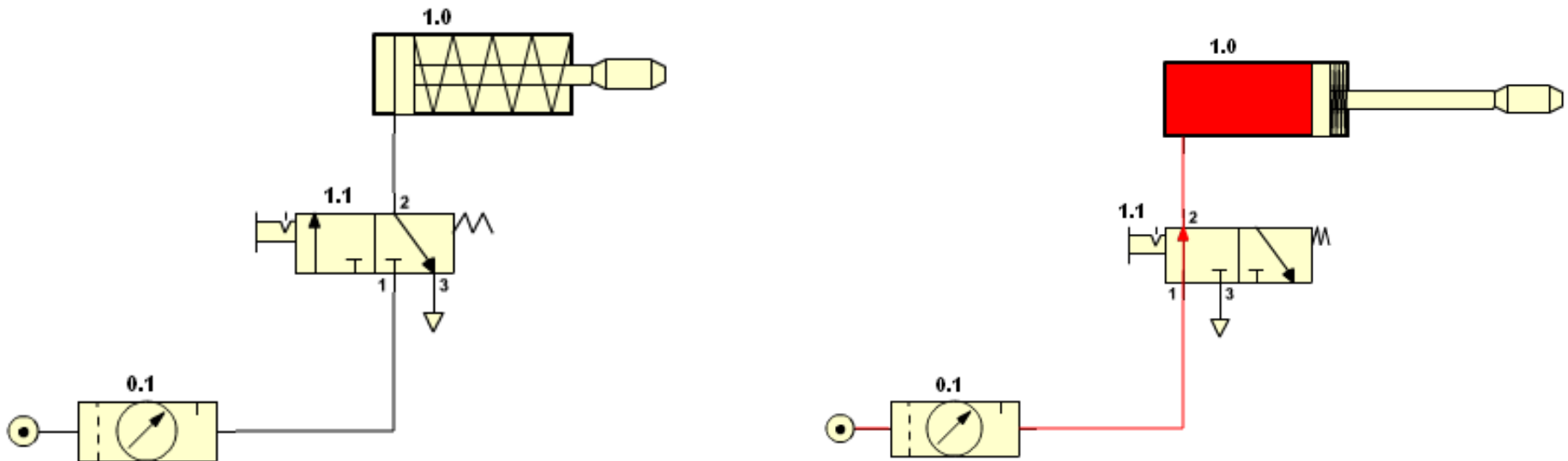
Designación de conexiones	Letras	Números
Conexiones de trabajo	A, B, C ...	2, 4, 6 ...
Conexión de presión, alimentación de energía	P	1
Escapes, retornos	R, S, T ...	3, 5, 7 ...
Descarga	L	
Conexiones de mando	X, Y, Z ...	10,12,14 ..

Por ejemplo: La representación completa de las válvulas puede ser:

	Válvula pilotada presión.	3/2 por
	Válvula pilotada presión.	5/2 por

Aplicaciones básicas

Control de un cilindro de simple efecto

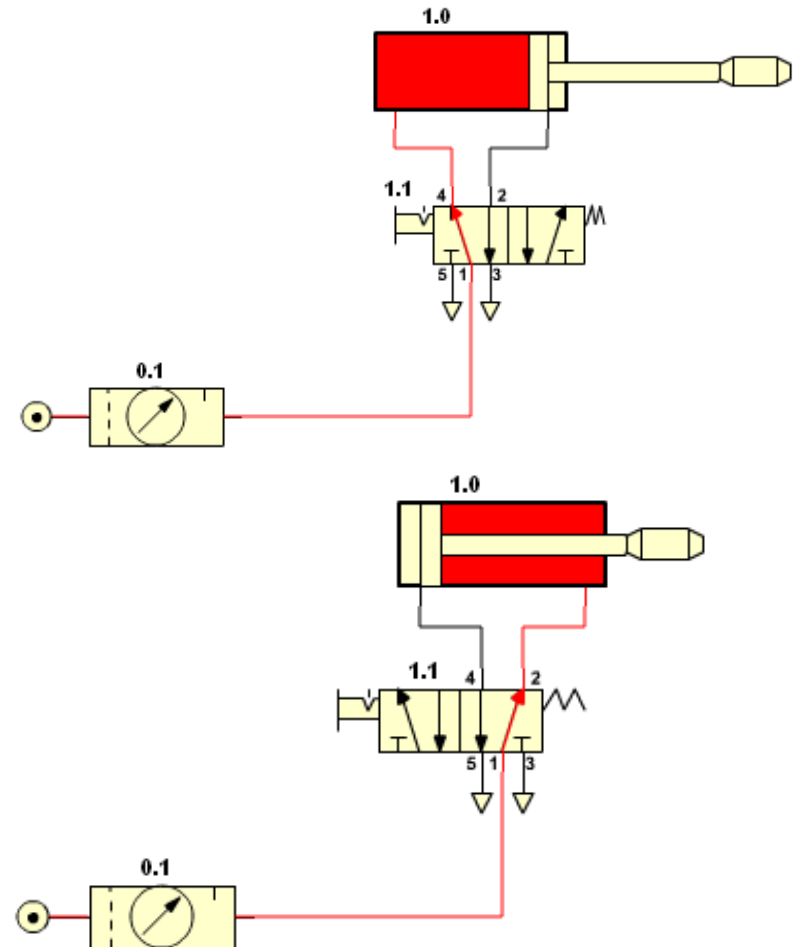
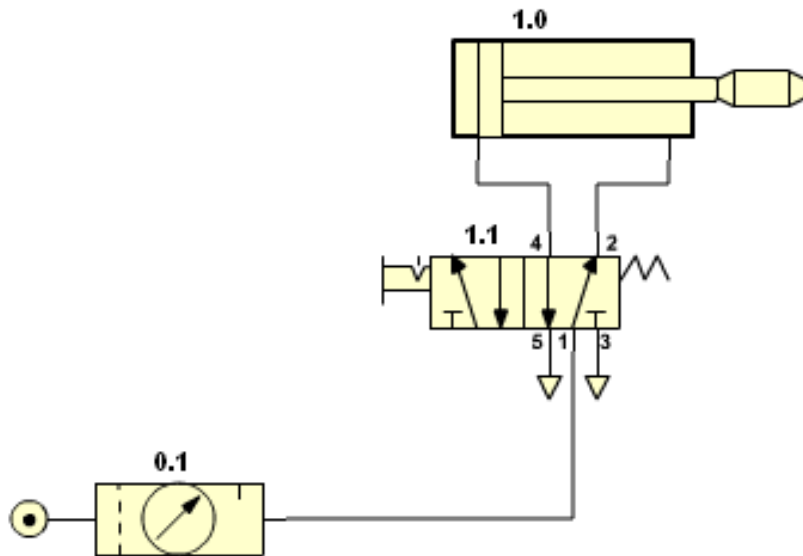


0.1 – Unidad de mantenimiento.

.1 – Válvula 3/2 con enclavamiento.

Aplicaciones básicas

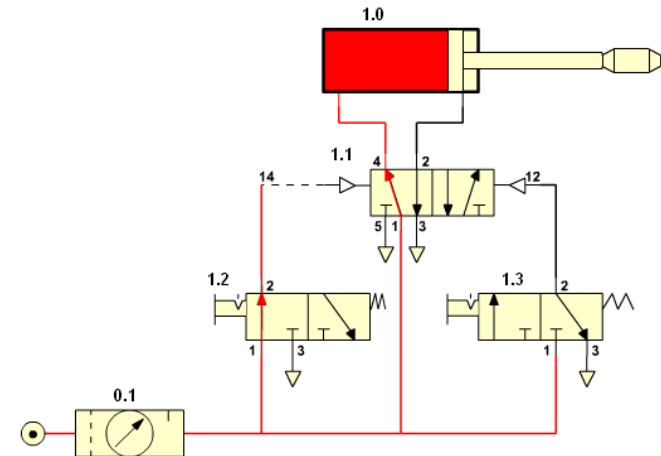
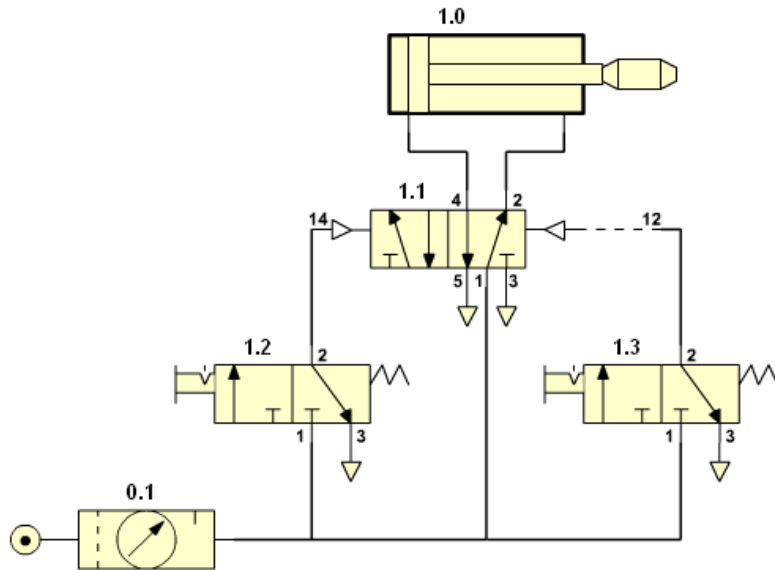
Control de un cilindro de doble efecto



- ..1 – Unidad de mantenimiento.
- .1– Válvula 5/2 con enclavamiento.
- .0 – Cilindro de doble efecto.

Aplicaciones básicas

Pulsador de avance y de retroceso, con cilindro de doble efecto



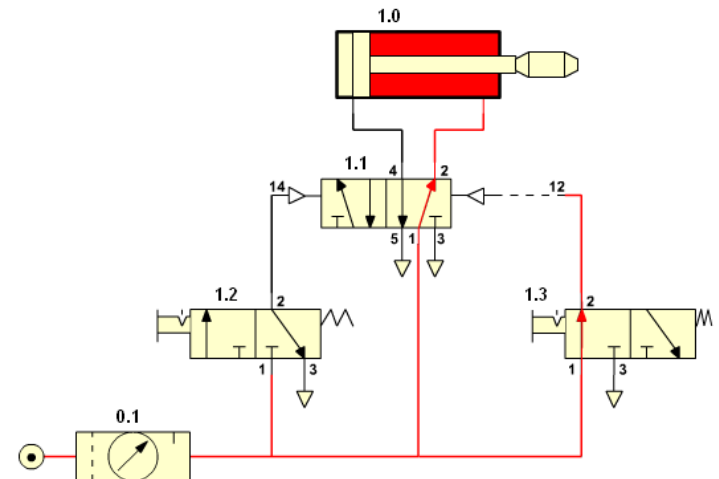
.1 – Unidad de mantenimiento.

.1– Válvula 5/2 activa y retorno por presión.

.2 – Válvula 3/2 con enclavamiento, para el avance.

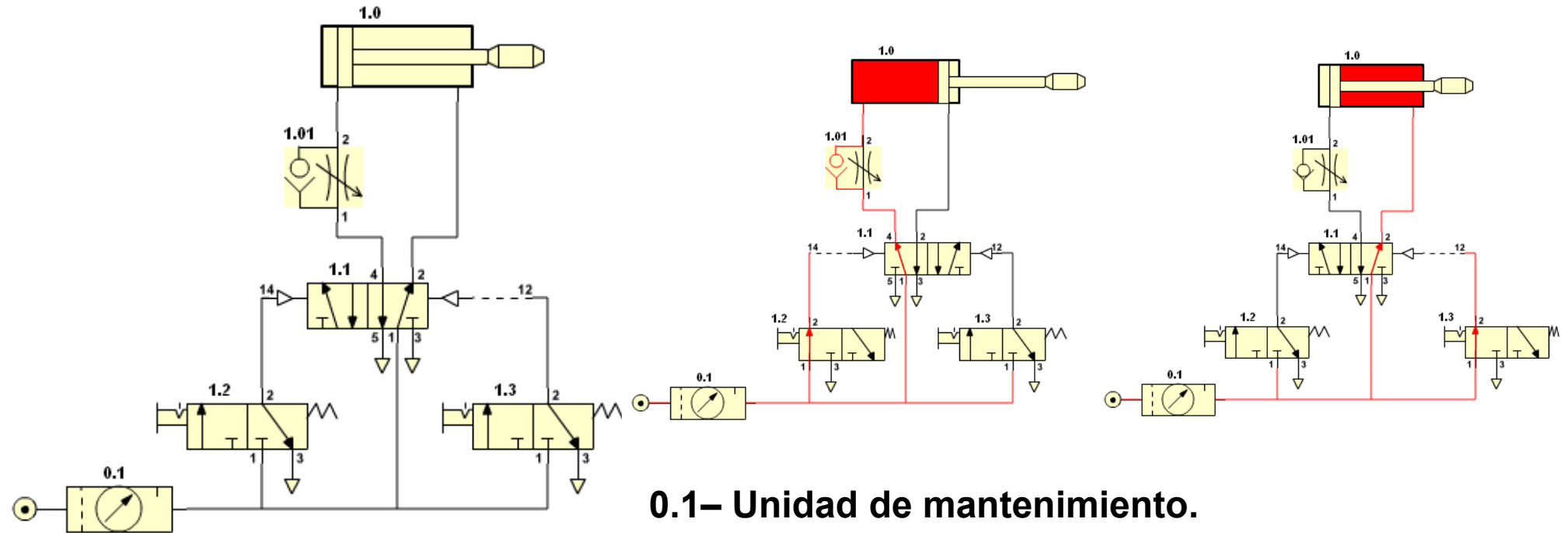
.3 – Válvula 3/2 con enclavamiento, para el retorno.

.0 – Cilindro de doble efecto.



Aplicaciones básicas

Utilización de la válvula estranguladora de caudal



0.1– Unidad de mantenimiento.

1.1– Válvula 5/2 activa y retorno por presión.

1.2– Válvula 3/2 con enclavamiento, para el avance.

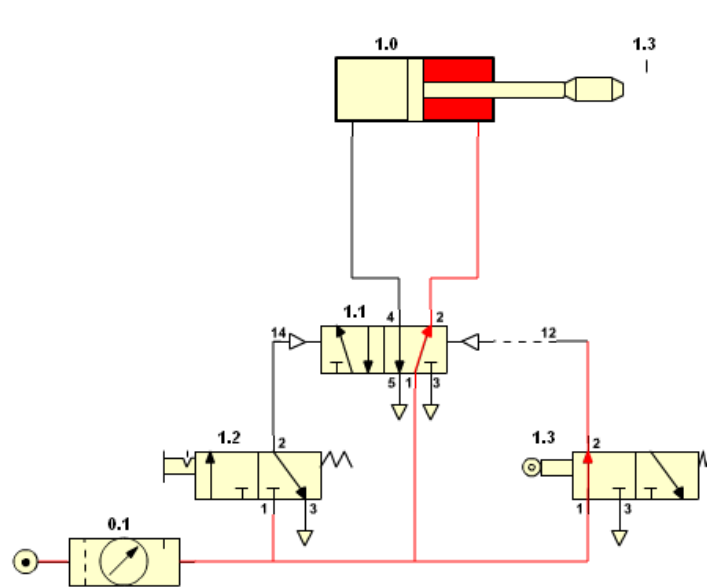
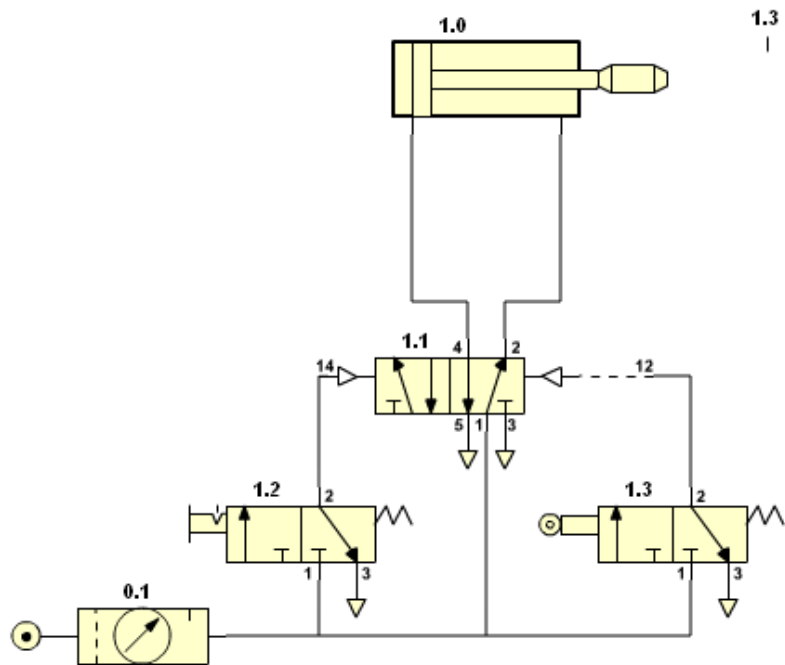
1.3– Válvula 3/2 con enclavamiento, para el retorno.

1.0 – Cilindro de doble efecto.

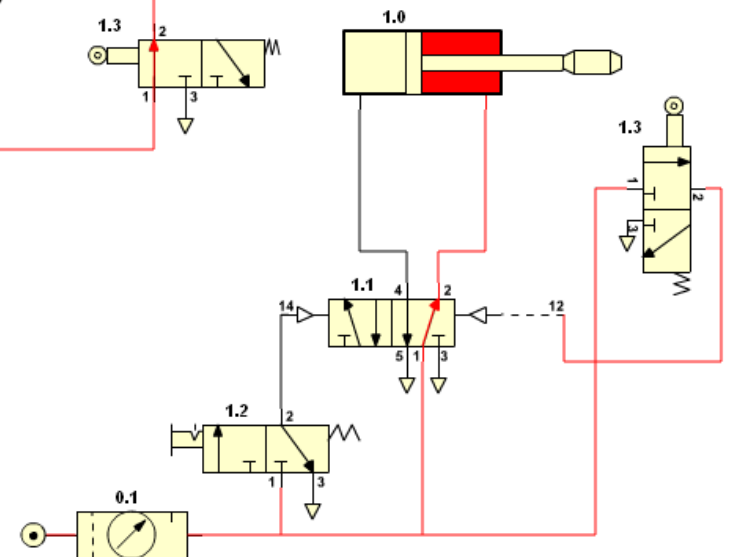
1.01- válvula estranguladora de caudal.

Aplicaciones básicas

Utilización de un final de carrera



Simulación



0.1– Unidad de mantenimiento.

1.1– Válvula 5/2 activa y retorno por presión.

1.2– Válvula 3/2 con enclavamiento, para el avance.

1.3– Válvula 3/2 con final de carrera, para el retorno.

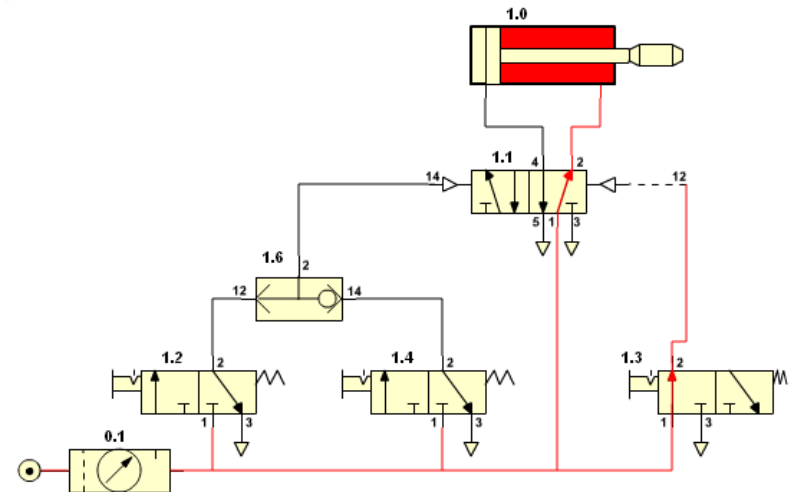
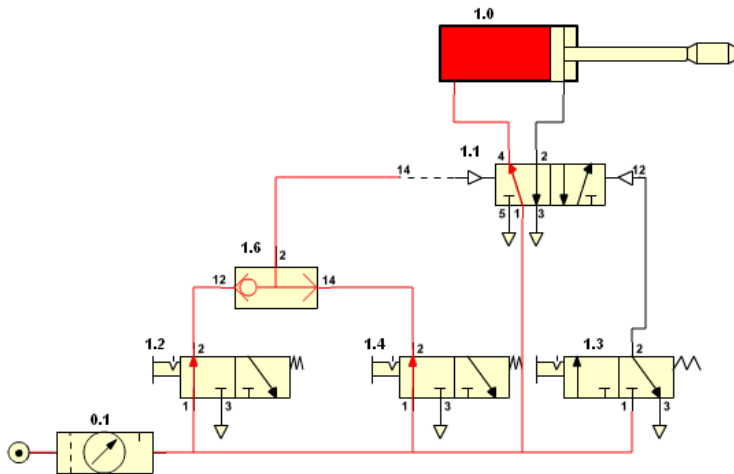
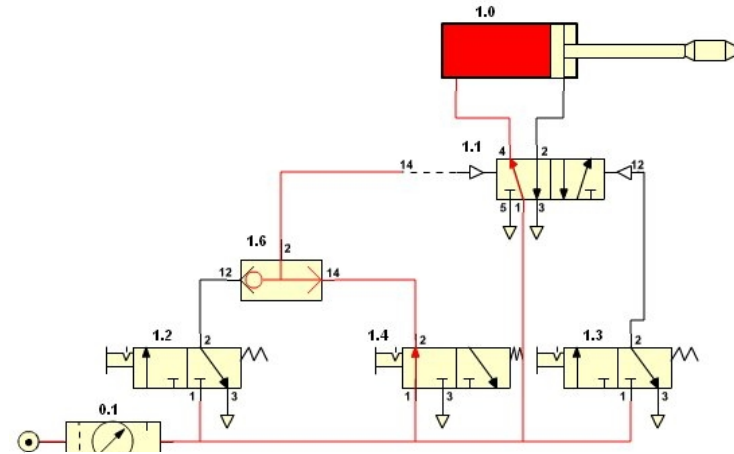
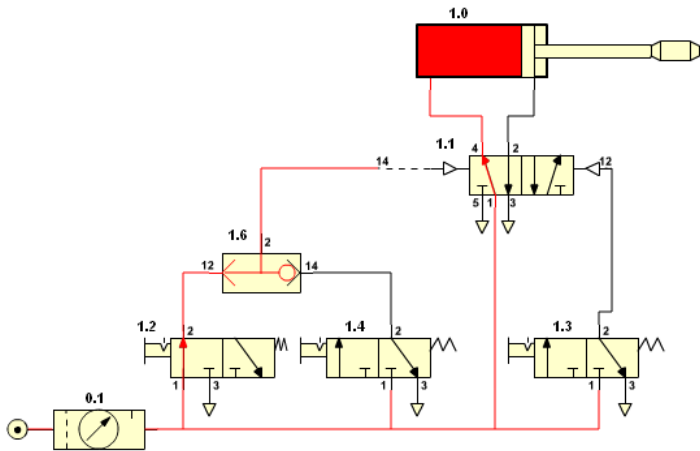
1.0 – Cilindro de doble efecto.

La puerta OR



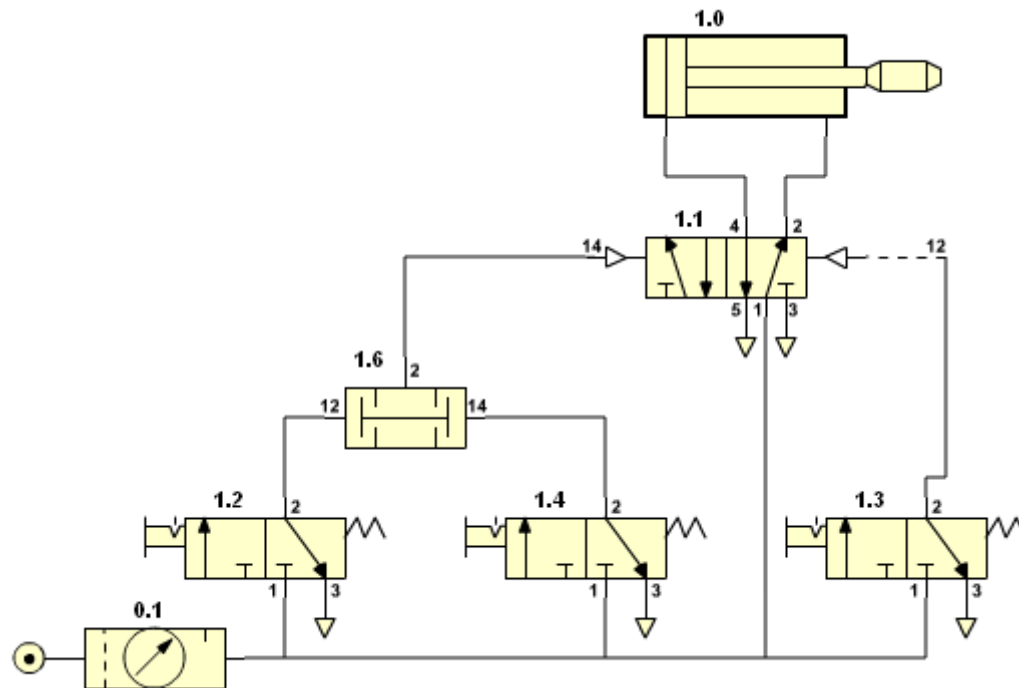
Aplicaciones básicas

La puerta OR



Aplicaciones básicas

La puerta AND



0.1– Unidad de mantenimiento.

1.1– Válvula 5/2 activa y retorno por presión.

1.2– Válvula 3/2 con enclavamiento, para el avance.

1.4– Válvula 3/2 con enclavamiento, para el avance.

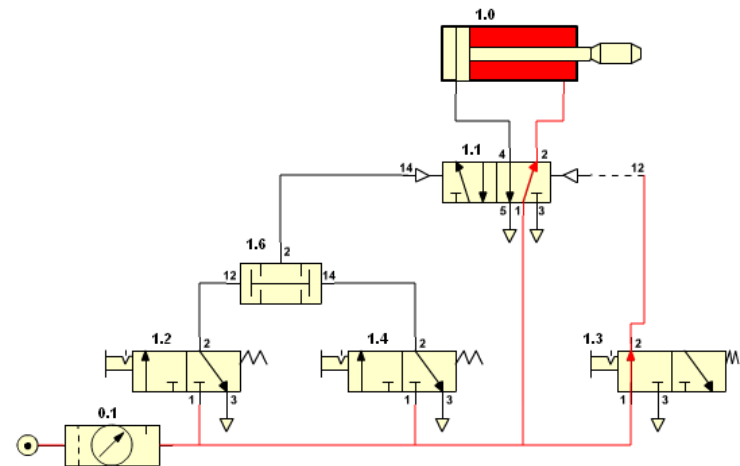
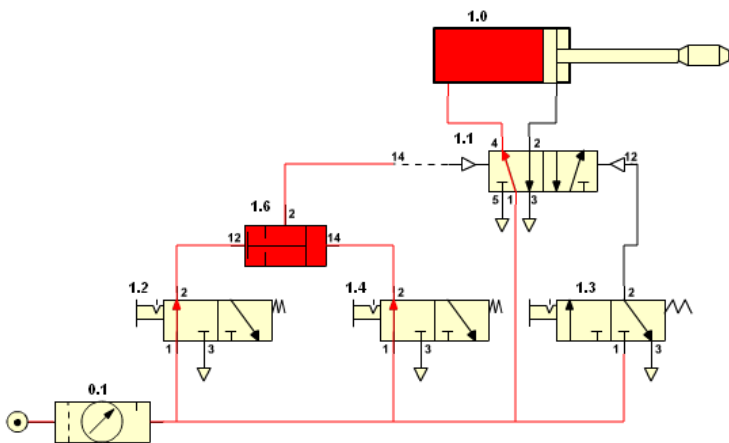
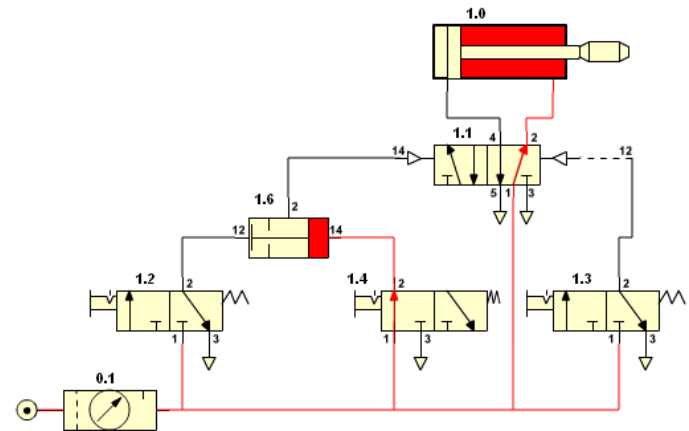
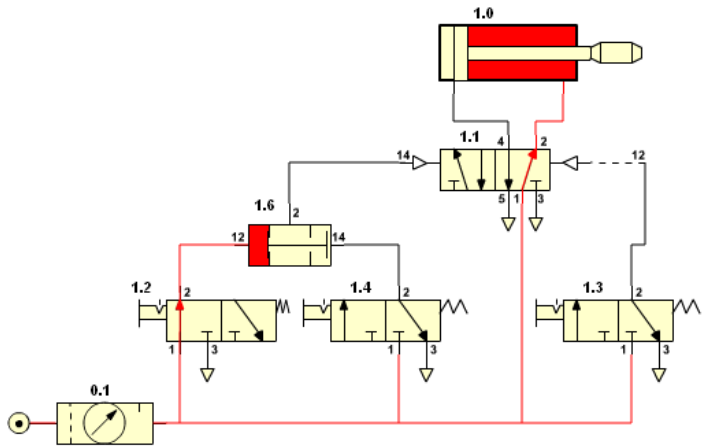
1.3– Válvula 3/2 con enclavamiento, para el retorno.

1.6- Válvula AND.

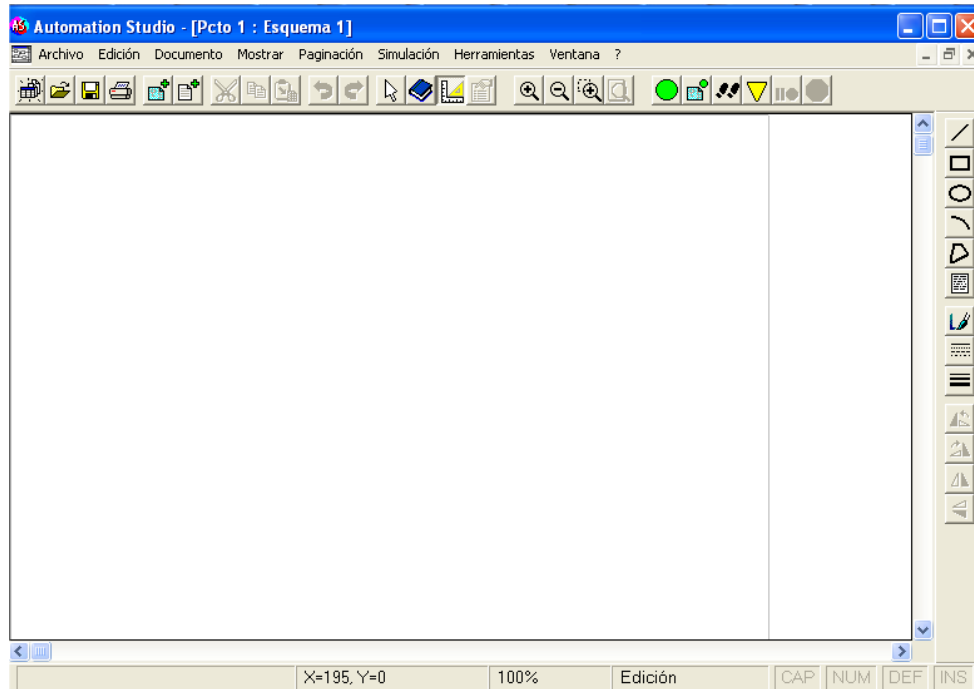
1.0 – Cilindro de doble efecto.

Aplicaciones básicas

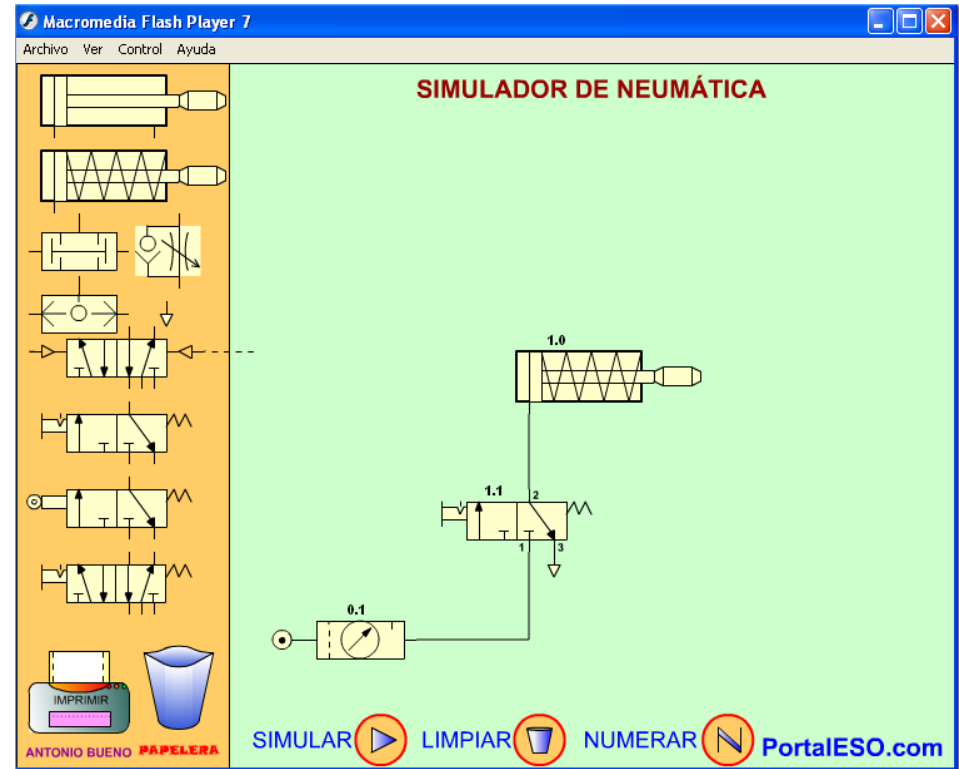
La puerta AND



Simulación de circuitos neumáticos



Simulador Automation Studio



Simulador de Portaleso.com